

Supercondutividade

9ª Edição de Verão de Física

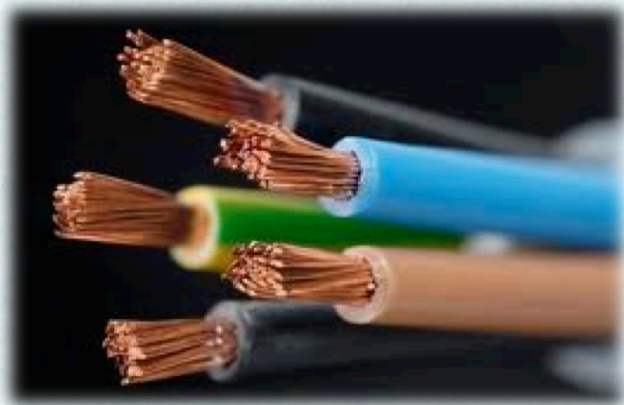
António Pires, Bruno Costa, João Almeida, Luís Silva e
Sofia Gomes

Monitor: João Horta

Campos Eléctricos

Corrente Eléctrica

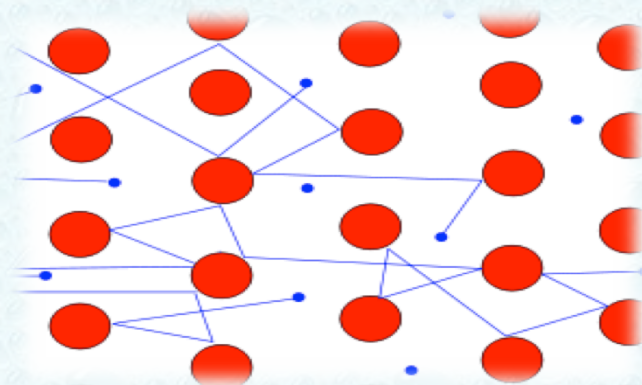
- Conceito
- Electrões de Condução
- Diferença de Potencial (**V**)



Resistência Eléctrica

- Conceito
- Livre Percurso Médio

$$V = R \cdot I \leftrightarrow R = V / I$$

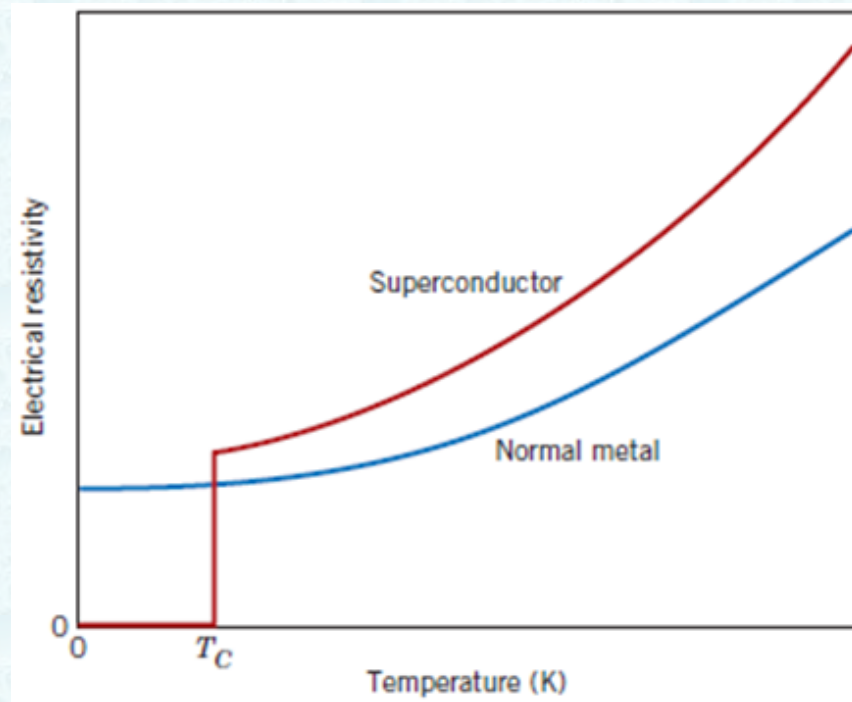


Supercondutividade

Conceito

Metal Normal / Supercondutor

Temperatura Crítica



Resistência Supercondutores

1911 – Kamerlingh Onnes
 $R = "0"$ à $T = 4,2 \text{ K}$ (-269°C)

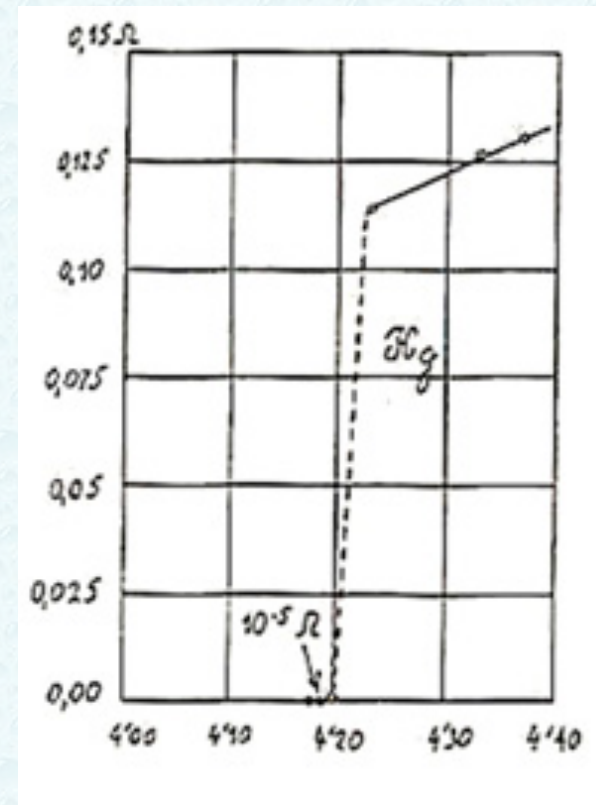
Pares de cooper

Mais tarde:

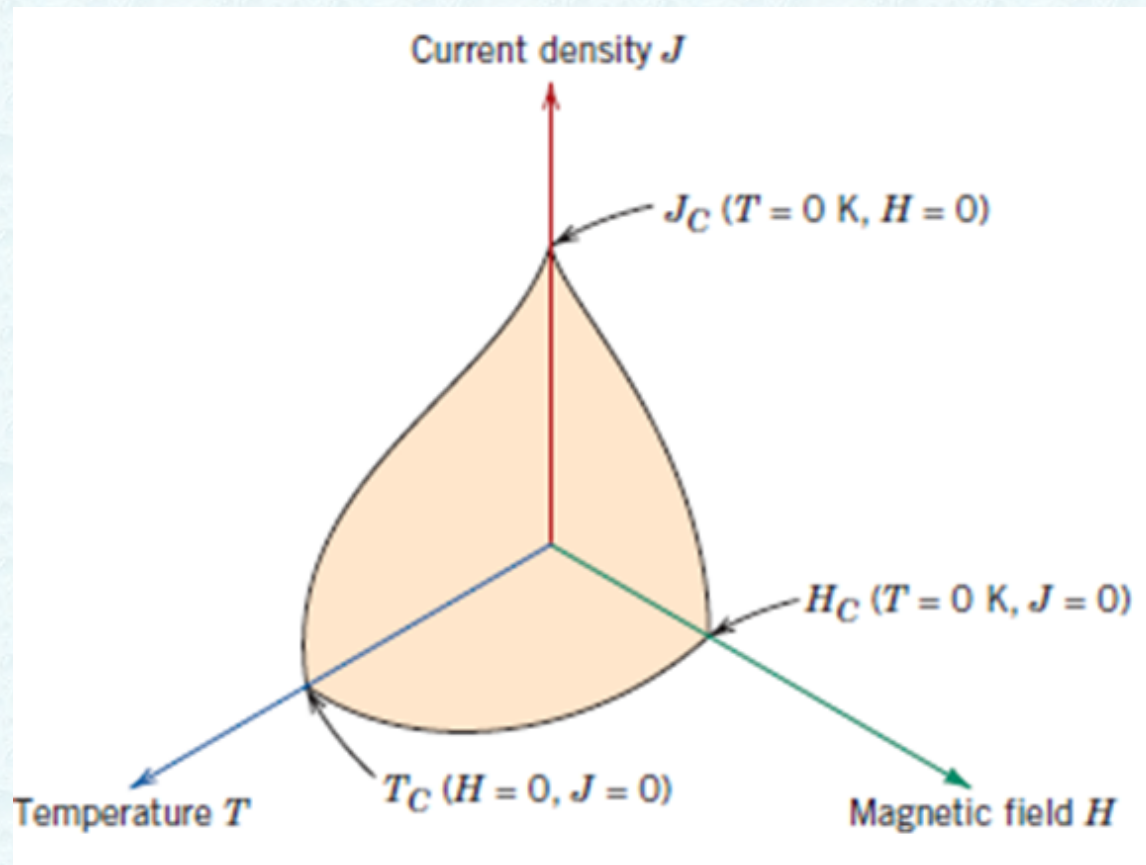
Chumbo (1913, $T_c = 7.2\text{K}$)

Nióbio (1941, $T_c = 9.2\text{K}$)

Alumínio (1958, $T_c = 1.2\text{K}$)



Linha de Evolução Temporal



Os materiais são caracterizados e classificados de acordo com a resposta que dão a estímulos externos (físicos) – Relação Inversamente Proporcional

Temperatura

T

Campo
eléctrico

E

Campo
magnético

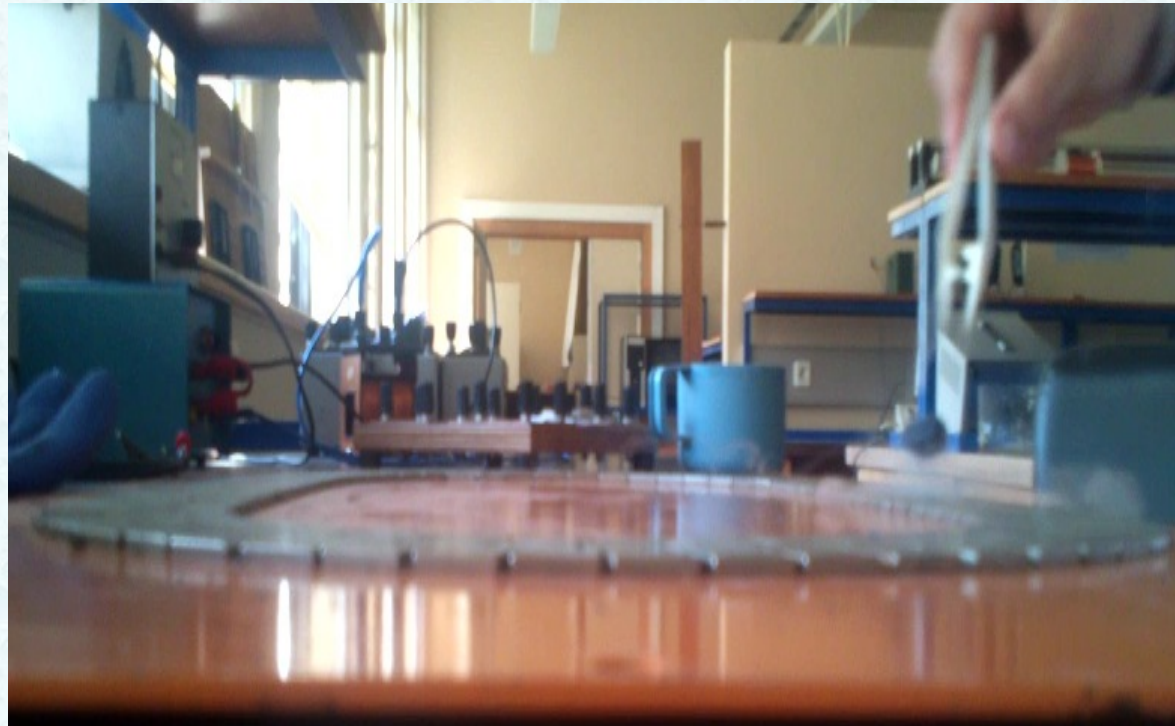
B

Efeito Meissner (Diamagnetismo Perfeito)

Propriedade Magnética

Repele as Linhas de Campo

Responsável pela Levitação

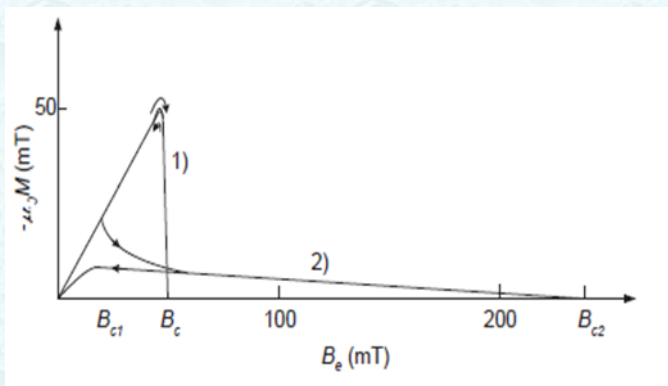
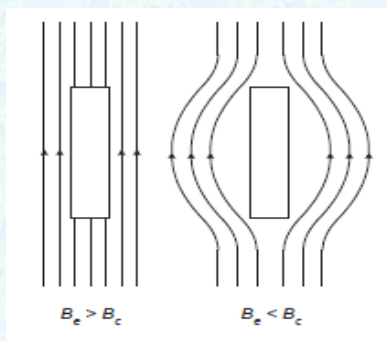


Superconductores

(Ginzburg – Landau)

Tipo I

- Elementos Puros
(Pb, Hg, Al)



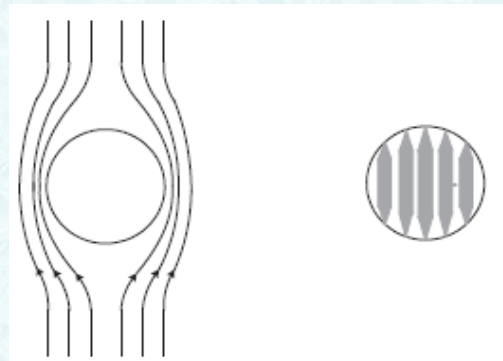
Tipo II

- Ligas Metálicas
(Nb–Ti, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$)
- **BiPbSrCaCuO**
- Vórtices

Superconductor

Misto

Normal

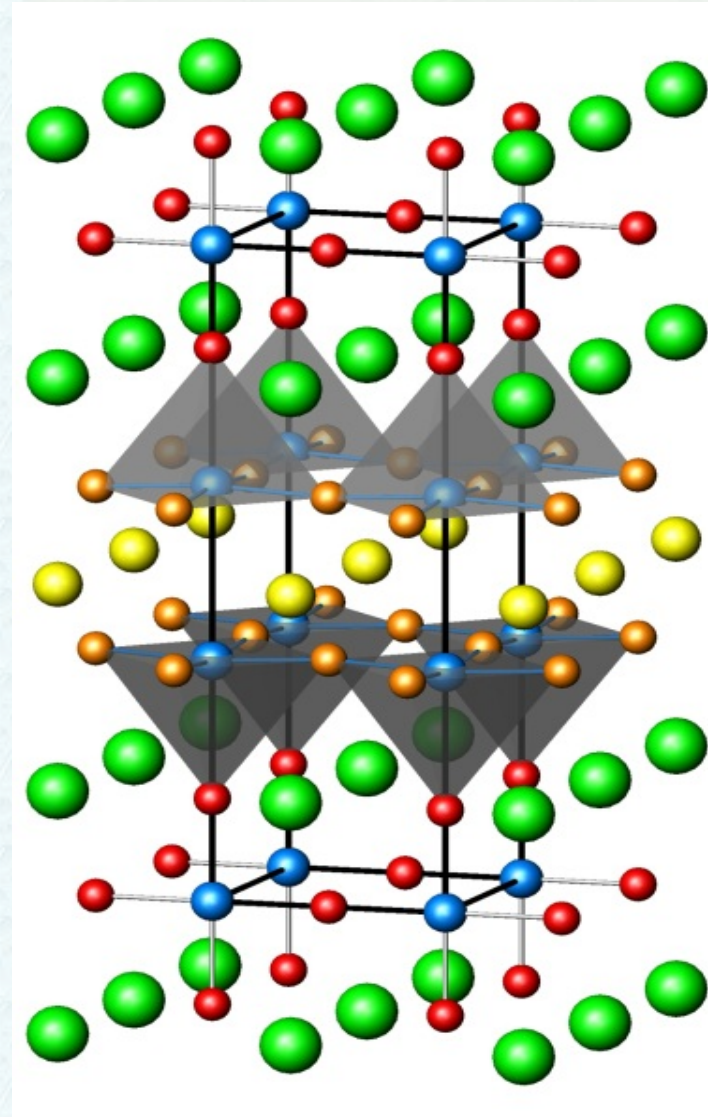


BiPbSrCaCuO

Trabalho Experimental

1. Medição da resistência eléctrica do supercondutor em função da temperatura
2. Observação da Levitação Magnética

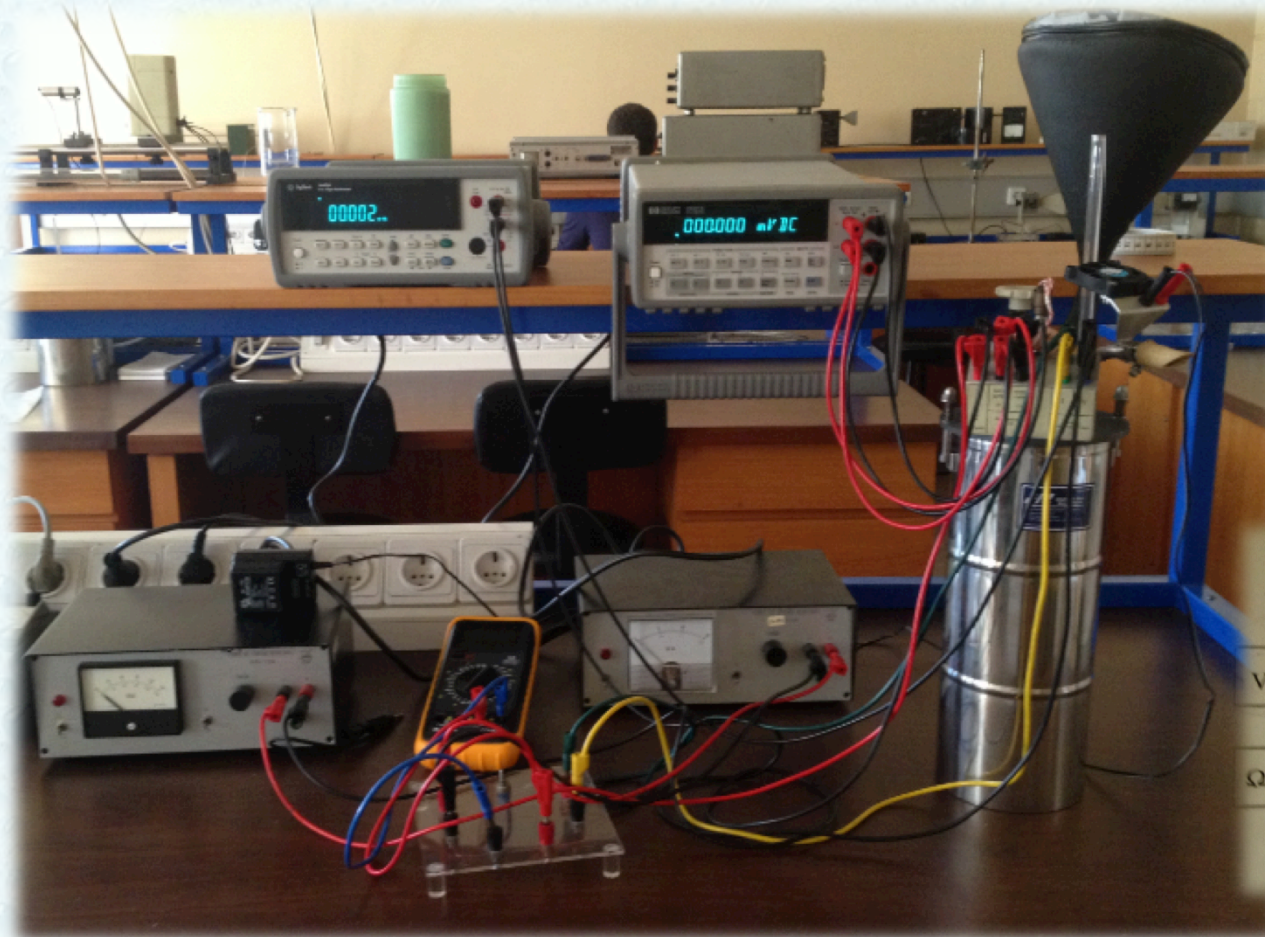
Objectivos Gerais



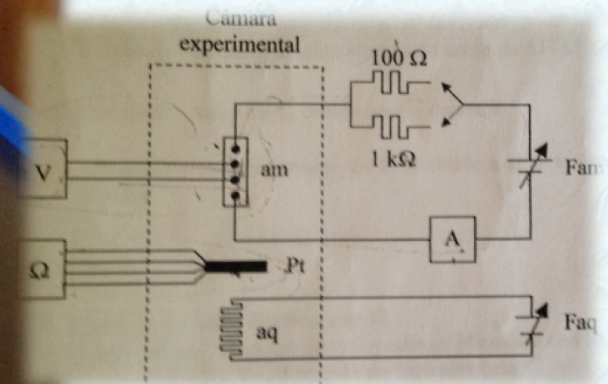
$T_c = 108K$

Experiência 1

Montagem da Experiência



Esquema Utilizado



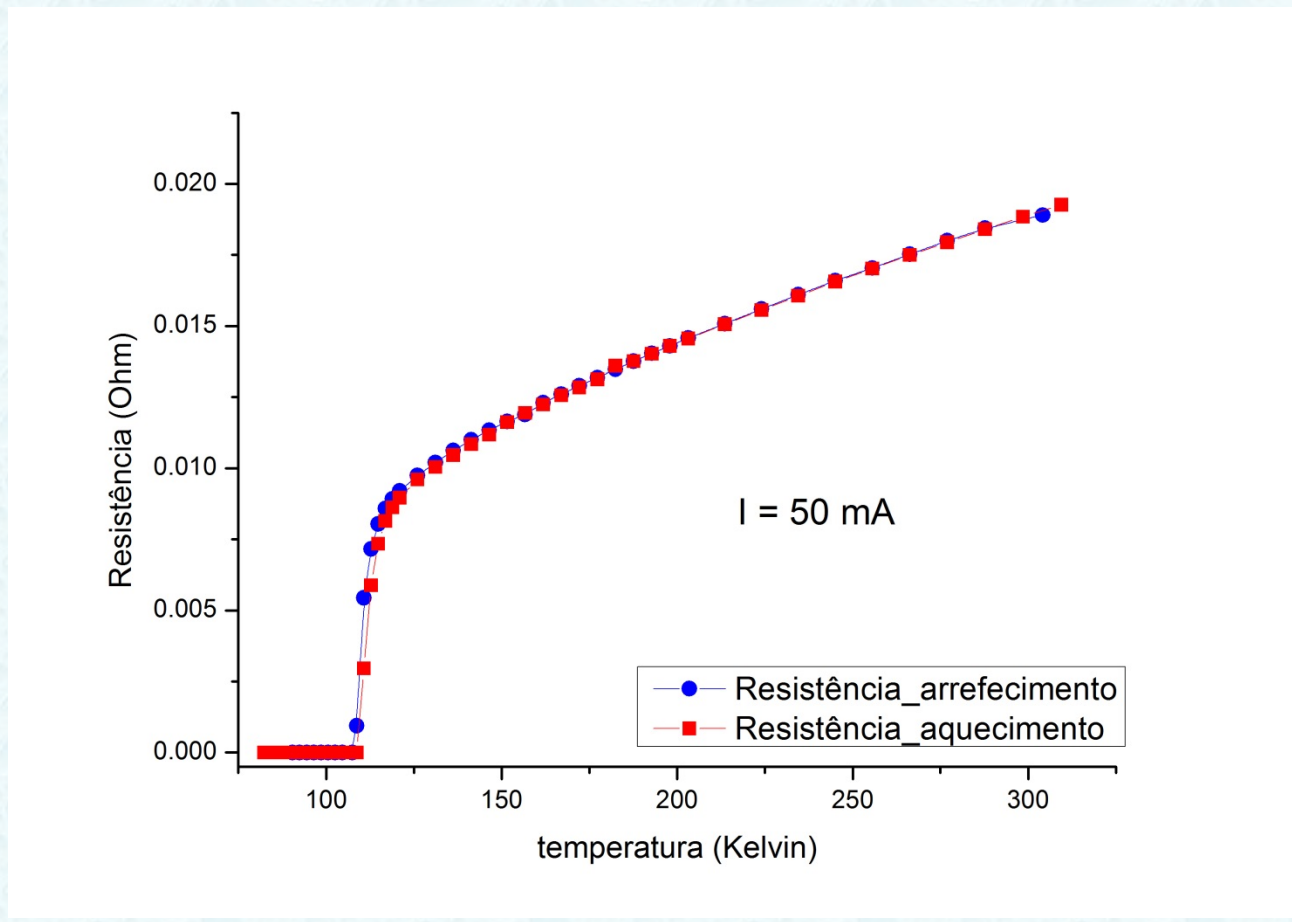
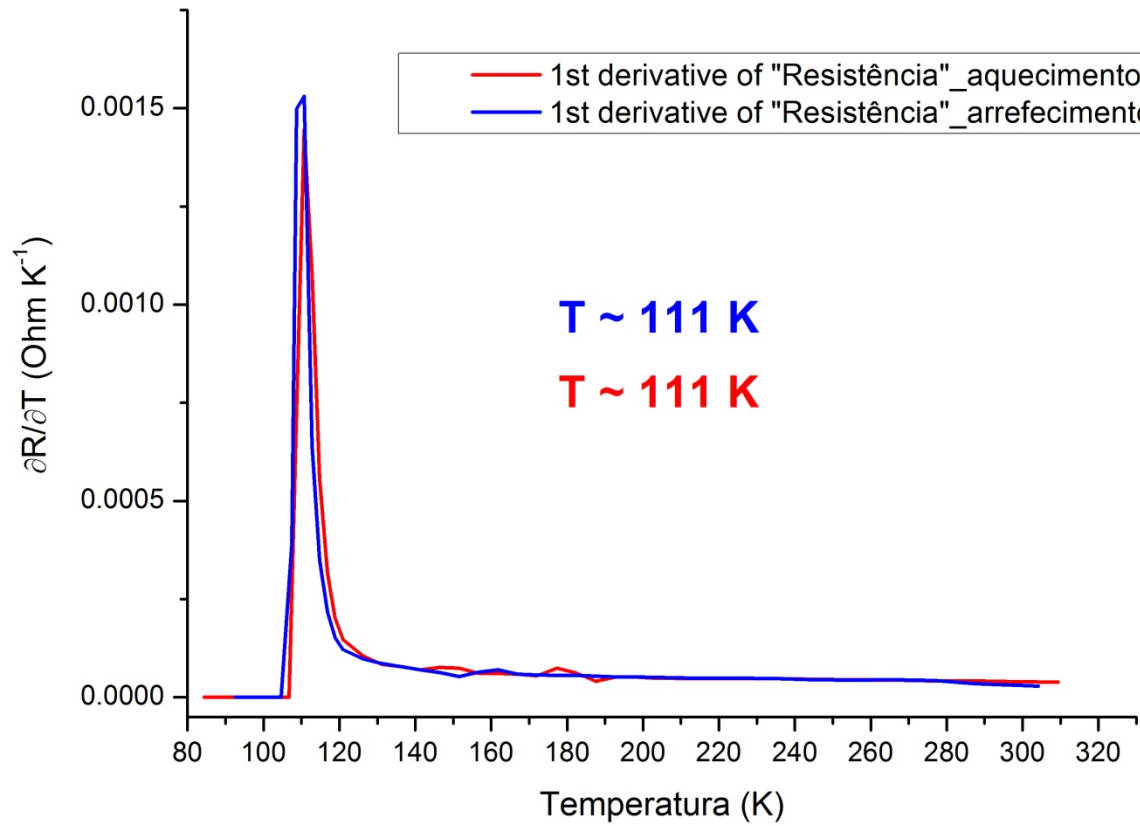


Gráfico da Resistência em Função da Temperatura no Arrefecimento e Aquecimento do Supercondutor



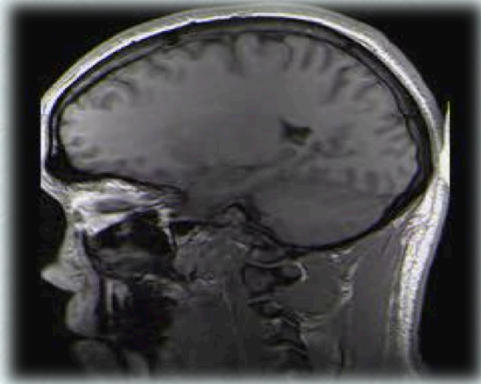
Determinação da Temperatura Crítica

Experiência 2

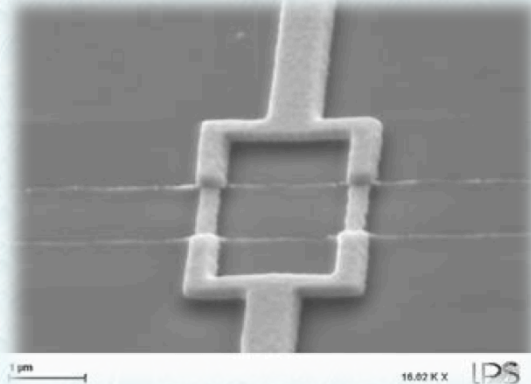


Aplicações

Medicina



SQUID



Transportes



9ª Escola de Verão de Física

SUPERCONDUTIVIDADE